

**ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PRODUKSI  
PADA INDUSTRI SEMEN  
DI INDONESIA  
(Periode 1985 – 2009)**

**ILMA PRAHMALIA TIRA**

*Fakultas Ekonomi Universitas Sriwijaya, Jalan Palembang-Indralaya,  
Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan, Indonesia*

**ABSTRACT**

*This research was aimed at identifying the influence of production factors on cement industry output in Indonesia in the period of 1985-2009. The factors identified included energy, fixed capital, labor and raw and auxiliary materials. This research used the secondary data published in reports of Central Bureau for Statistics dealing with 36310 ISIC code in the period of 1985-1997, and 26411 ISIC code in the period of 1998-2009. The research results show that all variables had a positive influence on the cement output in the period of 1985-2009, except one variable called the fixed capital. The energy, fixed capital, labor, raw and auxiliary materials simultaneously had a significant influence on the output. The  $R^2$  obtained was 0,883. It means that all variables play a role in influencing the output as much as 88,3% and the rest of 11,7% could be explained by other factors. The elasticity of energy ( $0,368 < 1$ ), fixed capital ( $0,019 < 1$ ), raw and auxiliary materials ( $0,597 < 1$ ) fell in the rational stage meaning the addition of each variables was not proportionate to the output, ceteris paribus. The elasticity of labor was  $1,215 > 1$  meaning the labor could be encouraged to produce the output more, ceteris paribus. Return to scale of the cement industry in the period of 1985-2009 was 2,199. This means that there was an increase of one percent for each production factor together will increase production by 2,199 percent. The efficiency of the cement industry in the period of 1985-2000 was less than one meaning that the industry did not make use of its input efficiently. In the period 2001-2009, the efficiency of the industry was more than one meaning that the industry made use of the input efficiently.*

*Key words: production, elasticity, return to scale, efficiency, cement industry*

---

**PENDAHULUAN**

Salah satu industri manufaktur yang penting di Indonesia adalah industri semen. Semen merupakan bahan dasar dalam kegiatan pembangunan dalam bidang konstruksi, namun semen hanya mengambil porsi yang relatif kecil dalam biaya konstruksi, berkisar antara 4% - 10 %. Walaupun demikian, sampai dengan saat ini belum ada material lain yang dapat menjadi substitusi sebagai pengganti semen, oleh karenanya industri semen akan tumbuh sejalan dengan pertumbuhan ekonomi suatu negara (Badri, 2009:1). Berdasarkan data Departemen Perindustrian yang dikutip dalam Dinamika Pembangunan Industri Semen Dalam Era Globalisasi menunjukkan bahwa konsumsi semen dalam negeri dari tahun 2000 hingga 2009 terus mengalami peningkatan dengan pertumbuhan rata-rata sebesar 7,75% per tahun. Konsumsi semen Indonesia pada tahun 2000 sebesar 22.290 ribu ton dan terus

mengalami peningkatan tiap tahunnya hingga pada tahun 2009 konsumsi semen Indonesia menjadi 39.100 ribu ton. Kenaikan konsumsi semen di dalam negeri ini harus diimbangi juga dengan peningkatan produksi industri semen. Produksi semen Indonesia selama tahun 2000-2009 hanya mengalami pertumbuhan rata-rata sebesar 3,34%, persentase ini jauh lebih kecil dari pertumbuhan konsumsi semen nasional yang sebesar 7,75%. Sebagai salah satu negara yang memiliki jumlah penduduk terbesar di dunia, kebutuhan tempat tinggal di Indonesia akan terus tumbuh, ditambah lagi infrastruktur Indonesia yang terus mengalami perkembangan setiap tahunnya menyebabkan industri semen menjadi salah satu industri yang akan terus berkembang sampai kapan pun. Kondisi pasar domestik yang sangat baik ini harus diimbangi juga dengan perbaikan pada industri semen itu sendiri melalui peningkatan utilitas kapasitas produksi dan juga peningkatan efisiensi industri semen sehingga industri semen dapat bersaing dengan industri semen asing.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis mencoba menganalisa sampai sejauh mana *input* faktor produksi mempengaruhi nilai *output* industri semen di Indonesia selama tahun 1985-2009.

## TINJAUAN PUSTAKA

### A. Fungsi Produksi

Fungsi produksi adalah hubungan antara *output* fisik dengan *input-input* fisik (Miller dan Meiners, 2000: 261). Fungsi produksi dalam penelitian ini yaitu:

$$Y = f(E, K, L, R) \dots\dots\dots (1)$$

Dimana: Y : *output*, E : energi, K : modal tetap, L : tenaga kerja, R : bahan baku dan penolong

### B. Hukum Kenaikan Hasil yang Semakin Berkurang

Hukum kenaikan hasil yang semakin berkurang atau *The Law of Diminishing Return* menyatakan apabila satu macam *input* ditambah penggunaannya sedangkan *input-input* lain tetap/konstan maka tambahan *input* yang ditambahkan tadi, mula-mula akan menaik kemudian seterusnya akan menurun apabila *input* tersebut terus ditambah (Pracoyo, 2006: 148).

Hukum ini berlaku apabila:

1. Hanya ada satu variabel (bisa diubah-ubah, atau ditambah/dikurangi), sedangkan seluruh *input* lainnya senantiasa tetap/konstan.
2. Proses produksi tetap, artinya tidak ada perubahan teknologi.
3. Koefisien-koefisien produksi bersifat variabel; artinya kita tidak melibatkan fungsi proporsi baku (misalnya, satu unit tenaga kerja harus disertai dengan dua unit modal) (Roger dan Meiners, 1994: 265).

Kurva produksi atau TP (*Total Physical Production*) adalah suatu kurva yang menunjukkan hubungan produksi total dengan satu *input* variabel sedangkan *input* lainnya dianggap tetap (Pracoyo, 2006:151).

$$TP = f(X) \dots\dots\dots (2)$$

dimana: TP : total produksi/*output* total, X : *input* variable

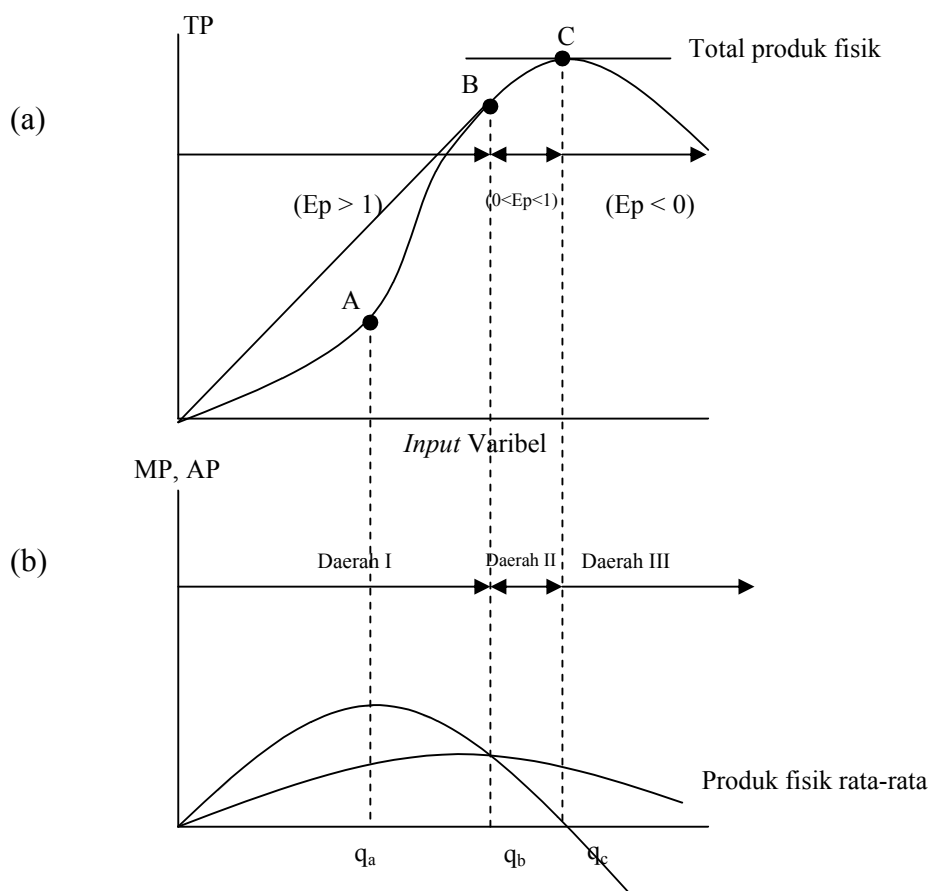
Kurva produksi rata-rata adalah kurva yang menunjukkan *output* rata-rata per unit *input* pada berbagai tingkat penggunaan *input* tersebut. Untuk mengetahui produksi rata-rata adalah sebagai berikut:

$$AP_X = \frac{TP}{X} = \frac{Y}{X} \quad \dots\dots\dots (3)$$

Marjinal produk adalah mengukur seberapa besar tambahan *output* yang dihasilkan apabila suatu *input* variabel bertambah satu unit sedangkan *input* lainnya adalah tetap. Secara matematis, dapat ditulis:

$$MP_X = \frac{\partial TP}{\partial X} = \frac{\partial Y}{\partial X} \quad \dots\dots\dots (4)$$

Pada kurva a gambar 1, tergambar kurva produk fisik total yang melengkung mulus, titik infleksinya adalah titik A; disitulah peningkatan produk fisik marjinal berubah menjadi penurunan. Pada kurva b gambar 1 terlihat perubahan itu mulai terjadi setelah dikerahkannya *input* sebanyak  $q_a$ . Pada kurva a gambar 1 titik B di kurva produk fisik total, produk fisik marjinal sama dengan produksi fisik rata-rata. Di situ kuantitas *input* variabelnya sama dengan  $q_b$ . Setelah itu, produk fisik rata-rata menurun. Di titik C, produk fisik total mencapai nilai maksimum, sementara itu produk fisik marjinal sama dengan nol, lantas bernilai negatif. Pada kurva a grafik 1, terlihat tahapan I, II dan III. Ketiganya disebut tiga tahapan produksi.



**Grafik 1. Produksi Total, Produksi Rata-rata, dan Produksi Marginal**  
Sumber: Miller dan Meiners, 2000:272

Pada tahap I mulai dari 0 sampai titik AP maksimum, produk fisik rata-rata dari *input* variabel terus meningkat. Pada tahap ini *input* tetap yang digunakan relatif lebih banyak dibandingkan dengan penggunaan *input* variabel. Padahal tiap satu tambahan unit *input* variabel akan menambah tambahan *output* dengan jumlah yang lebih besar, dengan demikian tahap ini tidak rasional bagi produsen. Pada tahap ini kurva AP naik dan kurva MP positif.

Pada tahapan II, dari AP maksimum sampai MP menjadi nol. Pada tahap ini produk fisik rata-rata itu menurun, seiring dengan produk fisik marginal, tapi produk fisik marginal masih bernilai positif. Tahapan II disebut daerah ekonomis produksi (*economic region of production*).

Pada tahapan III, produk fisik rata-rata terus menurun, bersamaan dengan penurunan produk fisik total dan marginal, tapi produk fisik marginal sudah bernilai negatif. Tidak ada produsen yang mau memproduksi pada tahapan I dan III. Berproduksi pada tahapan III jelas tidak menguntungkan karena total produk fisik yang lebih tinggi hanya bisa dicapai lewat pengurangan *input* variabel. Lebih dari  $q_c$ , produk fisik *marginal* dari *input* variabel yang bersangkutan akan bernilai negatif (Miller dan Meiners, 2000: 146-147 dan Pracoyo, 2006: 153-154).

### C. Elastisitas Produksi

Elastisitas produksi ( $E_p$ ) adalah persentase perubahan dari *output* sebagai akibat dari persentase perubahan dari *input* (Soekartawi, 2003:40). Elastisitas *output* terhadap *input* (Agung, 2008:24) didefinisikan sebagai:

$$E_p = \frac{(\partial Q / \partial X)}{(Q / X)} \text{ atau } E_p = \frac{(MP)}{(AP)} \dots\dots\dots (5)$$

Elastisitas *output* terhadap *input* merupakan rasio antara produktivitas marginal dan rata-rata produksi dari *input*. Dalam hal ini terdapat tiga keadaan yang mungkin terjadi yaitu:

1. Elastisitas lebih kecil daripada satu, atau  $E_p < 1$ , jika dan hanya jika  $(MP) < (AP)$ .
2. Elastisitas sama dengan satu, atau  $E_p = 1$ , jika dan hanya jika  $(MP) = (AP)$ .
3. Elastisitas lebih besar daripada satu, atau  $E_p > 1$ , jika dan hanya jika  $(MP) > (AP)$ .

Elastisitas bersifat elastis jika nilai elastisitas lebih dari satu, apabila *input* faktor produksi berubah maka *output* akan mengalami perubahan dengan persentasi melebihi persentasi perubahan *input*nya. Elastisitas bersifat inelastis jika nilai elastisitas diantara nol dan satu, dengan persentasi perubahan *input* faktor produksi lebih besar daripada perubahan *output* yang dihasilkan (Sukirno, 2005:111).

### D. Perubahan Skala Penggunaan *Input-input* (*Return to scale*)

Skala pengembalian dikatakan sebagai besarnya perubahan satu persen *input* yang menyebabkan besarnya perubahan *output* sebesar  $a$  persen (nilai  $a$  menunjukkan besarnya skala pengembalian) nilai  $a$  dapat  $>$ ,  $=$ ,  $<$  dari satu masing-masing dinamakan skala pengembalian yang menaik, skala pengembalian tetap dan skala pengembalian yang menurun (Kelana: 1996:165).

*Return to scale* terdiri dari tiga konsep yaitu (Pracoyo, 2006: 159-160):

1. *Constant Return to scale*  
Kondisi ini terjadi bila tambahan *output* yang dihasilkan sama dengan tambahan *input*-nya ( $D\% \text{ output} = D\% \text{ input}$ ).

2. *Increasing Return to scale*

Kondisi ini terjadi bila tambahan *output* yang dihasilkan lebih besar dibandingkan *input*-nya ( $D\% \text{ output} > D\% \text{ input}$ ).

3. *Decreasing Return to scale*

Kondisi ini terjadi bila tambahan *output* yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan tambahan *input*-nya ( $D\% \text{ output} < D\% \text{ input}$ ).

**E. Fungsi Produksi Cobb-Douglass**

Secara matematis fungsi produksi Cobb-Douglas dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y = f(K, L) = AK^\alpha L^{1-\alpha} \quad \dots\dots\dots (6)$$

dimana  $A$  adalah parameter yang lebih besar dari nol yang mengukur produktivitas teknologi yang ada. Alfa ( $\alpha$ ) adalah konstanta antara nol dan satu yang mengukur bagian modal dari pendapatan,  $\alpha$  menentukan berapa bagian pendapatan yang masuk ke modal dan  $1 - \alpha$  berapa yang masuk ke tenaga kerja (Mankiw, 2005:55).

Ada tiga alasan pokok mengapa fungsi Cobb-Douglas lebih banyak dipakai oleh para peneliti (Soekartawi, 2003: 165-166) yaitu:

- Penyelesaian fungsi Cobb Douglas lebih mudah dibandingkan dengan fungsi lain.
- Hasil pendugaan garis melalui fungsi Cobb-Douglas akan menghasilkan koefisien regresi yang sekaligus juga menunjukkan besaran elastisitas.
- Besaran elastisitas tersebut sekaligus menunjukkan tingkat besaran *return to scale*.

**F. Efisiensi**

Efisiensi industri merupakan rasio nilai tambah yang diciptakan masing-masing industri dengan masukan yang diperlukan (Hasibuan, 1994: 217). Perhitungan efisiensi pada industri semen di Indonesia dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Efisiensi = \frac{\text{nilai tambah}}{\text{biaya input}} \quad \dots\dots\dots (7)$$

Biaya *input* merupakan penambahan dari biaya bahan baku dan penolong, biaya bahan bakar (energi), dan biaya lainnya. Nilai tambah merupakan pengurangan nilai *output* terhadap biaya *input*.

**Penelitian Terdahulu**

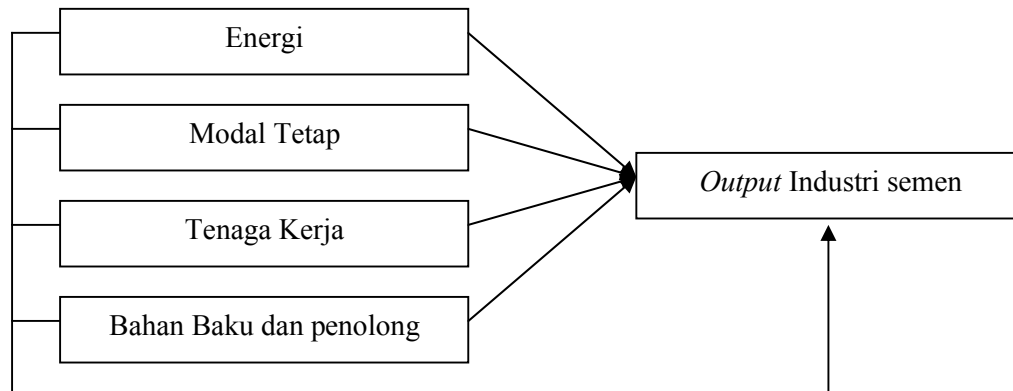
Hasil penelitian Sanimah (2006) tentang “Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi *Output* Industri Semen di Indonesia Periode 1983-2003 (dengan Pendekatan Fungsi Produksi Cobb-Douglas)” menyimpulkan bahwa faktor produksi tenaga kerja, bahan baku dan energi memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan *output* industri semen Indonesia pada taraf nyata 1%. Tingkat efisiensi tertinggi terjadi pada tahun 2001 dimana rasio antara *input* per *output* mempunyai nilai yang paling kecil.

Hasil penelitian Hastutiputri (2006) tentang “Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Nilai *Output* Industri Makanan dan Minuman di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta” menyimpulkan bahwa jumlah tenaga kerja, bahan baku serta pengeluaran sewa gedung, mesin dan alat-alat berpengaruh positif terhadap nilai *output* industri makanan dan minuman. Sementara variabel dummy (sebelum dan sesudah krisis) berpengaruh negatif terhadap nilai *output* industri makanan dan minuman.

Hasil penelitian Amar (1997) tentang “Analisis Fungsi Produksi Cobb-Douglas Pada Kegiatan Industri Kecil di Sumatera Barat” menyimpulkan modal dan tenaga kerja berpengaruh terhadap nilai *output* industri kecil di Sumatera Barat. Penggunaan *input* tenaga kerja terlalu berlebihan jika dibandingkan dengan *input* modal. Penggunaan *input* tenaga kerja yang terlalu berlebihan mengakibatkan produktivitasnya makin lama makin menurun sementara penggunaan *input* modal berada dalam kondisi *increasing return to scale*. Secara bersama-sama penggunaan kedua *input* tersebut menjadikan industri kecil berada dalam kondisi tidak ekonomis. Hal ini terjadi akibat tidak seimbangnya penggunaan *input* tenaga kerja dengan *input* modal.

### Alur Pikir

Industri semen merupakan salah satu industri yang penting di Indonesia. Kenaikan konsumsi semen di dalam negeri harus diimbangi juga dengan peningkatan produksi industri semen. Produksi adalah suatu proses merubah kombinasi berbagai *input* menjadi *output*. Masalah pokok yang dihadapi produsen dalam melakukan produksi adalah berapa *output* yang harus diproduksi dan bagaimana mengkombinasikan berbagai *input* (faktor produksi) agar dapat menghasilkan *output* secara efisien. Faktor produksi yang mempengaruhi *output* industri semen diantaranya adalah energi, modal tetap, tenaga kerja serta bahan baku dan penolong, sementara faktor produksi lain dianggap konstan. Pada penelitian ini akan dilihat pengaruh penggunaan energi, modal tetap, tenaga kerja serta bahan baku dan penolong dalam mempengaruhi *output* industri semen di Indonesia.



Grafik 2. Skema Alur Pikir

### METODE PENELITIAN

Industri yang diteliti pada penelitian ini adalah industri semen berskala besar dan menengah. Penelitian ini membahas pengaruh faktor produksi yang terdiri dari energi, modal tetap, tenaga kerja serta bahan baku dan penolong terhadap *output* industri semen di Indonesia. Data jumlah tenaga kerja dinyatakan dalam satuan orang. Data energi, modal tetap, bahan baku dan penolong, nilai tambah, biaya *input* serta nilai *output* dinyatakan dalam satuan rupiah, untuk mengkonversi data nilai berlaku terhadap pengaruh inflasi diperlukan Indeks Harga Perdagangan Besar (IHPB) agar data tersebut menjadi data yang bernilai konstan, yaitu dengan cara:

$$\text{Nilai konstan} = \frac{\text{nilai berlaku}}{\text{IHPB}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (8)$$

Indeks harga perdagangan besar adalah indeks yang mengukur rata-rata perubahan harga antarwaktu dari suatu jenis barang pada tingkat perdagangan besar atau penjualan secara partai besar (<http://bps.go.id/aboutus.php?glos=1&ist=1&var=I>). Penelitian ini menggunakan indeks harga perdagangan besar (IHPB) secara umum dengan tahun dasar 2005 (2005=100).

Penelitian ini menggunakan data sekunder tahunan periode tahun 1985 -2009 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan sumber-sumber lainnya yang berkaitan dengan industri semen di Indonesia. Jenis data tersebut meliputi nilai energi, nilai modal tetap, jumlah tenaga kerja, nilai bahan baku dan penolong, nilai tambah, biaya *input* serta nilai *output* industri semen di Indonesia. Data industri semen yang dipakai merupakan data industri semen berkode ISIC 5 digit, pada tahun 1985 sampai tahun 1997 industri semen berkode 36310 sementara pada tahun 1998 sampai tahun 2009 berkode ISIC 26411. Indeks harga perdagangan besar Indonesia tahun 1985-2009 diperoleh dari <http://www.indexmundi.com/facts/indonesia/wholesale-price-index>.

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dan analisis kuantitatif. Analisis deskriptif dengan memberikan gambaran dari hasil penelitian, sedangkan analisis kuantitatif digunakan untuk melihat pengaruh variabel-variabel yang saling berhubungan.

Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model regresi linear berganda dengan menggunakan fungsi produksi Cobb-Douglas, untuk memudahkan pendugaan terhadap persamaan Cobb-Douglas, maka persamaan tersebut diubah menjadi bentuk linear berganda dengan mengalokartimakan persamaan tersebut.

Fungsi produksi Cobb-Duglas:  $Y = f(E, K, L, R)$  dan  $Y = a E^a K^b L^c R^d \dots$  (9)

Logaritma dari persamaan di atas adalah:

$$\text{Ln } Y = \text{Ln } \alpha + a \text{ Ln } E + b \text{ Ln } K + c \text{ Ln } L + d \text{ Ln } R + e \dots\dots\dots (10)$$

dimana: Y : *Output* (rupiah),  $\alpha$  : Intersep, E : Energi (rupiah), K : Modal tetap (rupiah), L: Tenaga kerja (orang), R : Bahan baku dan penolong (rupiah), a,b,c,d : Koefisien, e : Tingkat kesalahan (*term of error*), Ln : Logaritma natural

Karena penyelesaian fungsi Cobb-Douglas selalu dilogartimakan dan diubah bentuk fungsinya menjadi fungsi linear, maka ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi:

1. Tidak ada nilai pengamatan yang bernilai nol. Sebab logaritma dari nol adalah suatu bilangan yang besarnya tidak diketahui (*infinite*).
2. Dalam fungsi produksi, perlu asumsi bahwa tidak ada perbedaan teknologi pada setiap pengamatan (*non-neutral difference in the respective technologies*). Ini artinya, kalau fungsi Cobb-Douglas yang dipakai sebagai model dalam suatu pengamatan; dan bila diperlukan analisis yang memerlukan lebih dari satu model katakanlah dua model, maka perbedaan model tersebut terletak pada *intercept* dan bukan pada kemiringan garis (*slope*) model tersebut (Soekartawi, 2003:155).

## Uji Instrumen

### 1. Uji Akar-akar Unit (*Unit Roots Test*)

Sebelum melakukan estimasi persamaan regresi, langkah awal yang harus dilakukan adalah menguji kestasioneran data. Uji ini diperlukan agar data menjadi stasioner, karena data

yang tidak stasioner akan menimbulkan fenomena regresi palsu atau *spurious regression* atau regresi lancung, yaitu regresi yang menggambarkan hubungan dua variabel atau lebih yang nampaknya signifikan secara statistik padahal dalam kenyataannya tidak sebesar regresi yang dihasilkan tersebut.

Uji stasioneritas data digunakan untuk melihat apakah data mengandung akar unit atau tidak. Data *time series* dikatakan stasioner jika data tersebut tidak mengandung akar-akar unit (*unit root*) dengan kata *mean*, *variance*, dan *covariant* konstan sepanjang waktu. Pengujian akar-akar unit root dilakukan dengan metode *Augmented Dickey Fuller* (ADF), yaitu dengan membandingkan nilai ADF statistik dengan *Mackinnon critical value* 1%, 5%, dan 10%. Data dikatakan stasioner jika nilai ADF statistik lebih besar dari *Mackinnon critical value* 1%, 5%, dan 10%. Jika ADF statistik lebih kecil dari *Mackinnon critical value* 1%, 5%, dan 10% maka data dikatakan tidak stasioner (<http://www.scribd.com/doc/41662341/Pen-Gen-Alan-Menu-Eviews-4-1#feedback/download>).

## 2. Uji Derajat Integrasi

Uji derajat integrasi dilakukan jika ternyata data yang diamati belum stasioner pada uji akar-akar unit. Uji ini untuk mengetahui pada derajat integrasi seberapa data yang diamati akan stasioner (Sugiyanto, 1995:74). Jika setelah dilakukan pengujian akar unit ternyata belum stasioner, maka perlu dilakukan pengujian ulang dengan menggunakan data nilai perbedaan pertamanya (*first difference*). Apabila dari pengujian *first difference* belum juga stasioner, maka selanjutnya dilakukan pengujian dengan data nilai perbedaan kedua (*second difference*).

## 3. Uji Asumsi Klasik

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menguji apakah residual berdistribusi normal yang bersifat acak, jika ya, maka keseluruhan data regresi memenuhi asumsi normalitas. Uji normalitas dalam penelitian ini didasarkan pada uji Jarque-Berra.

### b. Multikolinearitas

Apabila model mengalami masalah multikolonieritas berarti di dalam model ada hubungan erat antara variabel independent satu dengan variabel independen lainnya. Dampak multikolonieritas. *Pertama*, varians dan kovarian taksiran menjadi besar, sehingga sulit memperoleh taksiran yang tepat. Namun, metode OLS masih menghasilkan estimator tidak bias, linear dan mempunyai varian minimum atau yang BLUE (*Best, Linear, Unbiased, Estimator*). *Kedua*, internal estimasi akan membesar, dan t-hitung akan kecil sehingga membuat variabel independent secara statistik tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap variabel dependen, padahal kenyataan seharusnya berpengaruh. Anehnya, nilai  $R^2$  masih tetap tinggi (Asngari, 2008:18). Masalah multikolinieritas dalam penelitian ini dideteksi menggunakan *correlation matrix*.

### c. Heterokedastisitas

Masalah heterokedastisitas terjadi jika varian tidak konstan (heterokedastisitas) dan terjadi hubungan yang kuat antar residual. Jika residual tidak nol tidak masalah bagi estimator OLS, hanya akan mempengaruhi intersep bukan slope estimator. Ekonometrika akan mempersoalkan jika yang terganggu slope estimatornya (Asngari, 2008:19). Masalah heterokedastisitas dalam penelitian ini dideteksi menggunakan metode park.



#### d. Autokorelasi

Autokorelasi terjadi jika ada korelasi antara observasi satu dengan observasi yang lain berlainan waktunya, artinya, masalah autokorelasi terjadi jika ada korelasi antar residual satu observasi dengan residual observasi lainnya. Tidak adanya serial korelasi antar residual ini merupakan asumsi penting dari OLS (Asngari, 2008:23). Masalah autokorelasi dalam penelitian ini dideteksi menggunakan metode *lagrange multiplier* (LM).

#### 4. Uji Statistika

Pengujian hipotesis statistik dalam penelitian ini meliputi pengujian hipotesis secara parsial (uji-t), pengujian hipotesis secara serempak (uji-F), dan pengujian ketetapan perkiraan ( $R^2$ ) (Gujarati, 2003).

##### a. Uji t

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk menguji parameter secara individual (parsial) dengan tingkat kepercayaan tertentu dan mempunyai pengaruh terhadap variabel dependen. Jika nilai  $t_{hitung} > \text{nilai } t_{kritis}$  maka  $H_0$  ditolak atau menerima  $H_a$ . Jika nilai  $t_{hitung} < \text{nilai } t_{kritis}$  maka  $H_0$  diterima atau menolak  $H_a$ .  $H_0$  ditolak artinya variabel independen secara positif signifikan terhadap variabel dependen.  $H_0$  diterima artinya secara individu variabel independen tidak signifikan terhadap variabel dependen.

##### b. Uji F

Uji F digunakan untuk mengetahui proporsi variabel dependen yang dijelaskan variabel independen secara serempak. Tujuan uji F test statistik ini adalah untuk menguji apakah variabel-variabel independen yang diambil mempengaruhi variabel dependen secara bersama-sama atau tidak. Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  (kritis), maka kita menolak  $H_0$ . Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  (kritis), maka menerima  $H_0$ .

##### c. Pengujian koefisien determinasi ( $R^2$ )

Koefisien determinasi digunakan untuk menghitung seberapa besar varian dan variabel dependen dapat dijelaskan oleh variasi variabel-variabel independen. Nilai  $R^2$  paling besar 1 dan paling kecil 0 ( $0 < R^2 < 1$ ). Bila  $R^2$  sama dengan 0 maka garis regresi tidak dapat digunakan untuk membuat ramalan variabel dependen, sebab variabel-variabel yang dimasukkan ke dalam persamaan regresi tidak mempunyai pengaruh varian variabel dependen adalah 0. Semakin dekat  $R^2$  dengan 1, maka semakin tepat regresi untuk meramalkan variabel dependen, dan hal ini menunjukkan hasil estimasi keadaan yang sebenarnya nilai  $R^2$  dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum e_i^2}{\sum y_i^2} \dots\dots\dots (11)$$

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Perkembangan Produksi Industri Semen di Indonesia

Produksi adalah suatu proses merubah kombinasi berbagai *input* menjadi *output*. Nilai produksi dalam penelitian ini terdiri nilai barang yang dihasilkan, tenaga listrik yang dijual,

jasa industri yang diberikan kepada pihak lain, selisih nilai stok barang setengah jadi dan penerimaan lain dari jasa non industri.

Produksi industri semen dalam kurun waktu 1985-2009 sangat berfluktuatif. Tabel 1 merupakan data nilai konstan *output* industri semen Indonesia. Tabel tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan *output* semen di Indonesia sangat berfluktuasi. Rata-rata pertumbuhan *output* industri semen periode 1985-2009 adalah sebesar 11.704.060.881 ribu rupiah. Pertumbuhan *output* yang paling tinggi periode 1985-2009 terjadi pada tahun 2004 sebesar 41,38% dari tahun sebelumnya, sedangkan pertumbuhan *output* paling rendah terjadi pada tahun 1998 yaitu sebesar -45,91% dari tahun sebelumnya.

**Tabel 1. Nilai *Output* dan Pertumbuhan *Output* Industri Semen Tahun 1985-1990**

<b>Tahun</b>	<b>Y (ribu rupiah)</b>	<b>Pertumbuhan Y (%)</b>
1985	5.541.811.941	-
1986	5.386.456.732	-2,80%
1987	5.565.369.629	3,32%
1988	5.614.856.041	0,89%
1989	6.273.715.959	11,73%
1990	7.246.095.668	15,50%
1991	8.014.215.208	10,60%
1992	8.164.033.510	1,87%
1993	9.811.239.240	20,18%
1994	10.672.034.936	8,77%
1995	11.120.178.126	4,20%
1996	11.612.245.936	4,42%
1997	14.079.809.455	21,25%
1998	7.616.026.687	-45,91%
1999	9.005.029.339	18,24%
2000	11.850.739.989	31,60%
2001	15.744.736.804	32,86%
2002	15.150.086.045	-3,78%
2003	16.089.453.344	6,20%
2004	22.747.451.686	41,38%
2005	17.890.218.128	-21,35%
2006	15.743.540.009	-12,00%
2007	15.817.210.199	0,47%
2008	18.314.298.346	15,79%
2009	17.530.669.076	-4,28%

Sumber: BPS, Statistik Industri Sedang dan Menengah Tahun 1985-2009, diolah

Berikut ini merupakan tabel kapasitas terpasang, produksi, konsumsi dan utilitas kapasitas terpasang industri semen di Indonesia tahun 1990-2009.

Produksi semen di Indonesia tahun 1990-2009 belum mencapai *full capacity*, hal ini seperti terlihat pada tabel 2, rata-rata utilitas kapasitas terpasang industri semen dari tahun 1990-2009 sebesar 77%. Selama tahun 1990-1997 utilitas kapasitas terpasang industri semen

berada di atas 80%, namun pada tahun 1998 utilitas kapasitas terpasang industri semen mengalami penurunan drastis sebesar 32%.

**Tabel 2. Kapasitas Terpasang, Produksi, Konsumsi dan Utilitas Kapasitas Terpasang Industri Semen Tahun 1990-2009**

Tahun	Kapasitas	Produksi	Utilitas kapasitas Terpasang	Konsumsi
	(000 ton)	(000 ton)	(%)	(000 ton)
1990	17.500	15.783	0,90	13.762
1991	17.630	16.153	0,92	15.513
1992	19.550	17.280	0,88	15.801
1993	20.800	18.933	0,91	17.804
1994	23.370	21.907	0,94	21.527
1995	24.330	23.129	0,95	23.979
1996	27.330	24.645	0,90	25.374
1997	33.620	27.505	0,82	27.940
1998	44.920	22.340	0,50	19.243
1999	46.820	23.920	0,51	18.769
2000	46.820	27.789	0,59	22.290
2001	47.720	31.099	0,65	25.530
2002	47.490	30.720	0,65	27.180
2003	47.490	30.627	0,64	27.528
2004	47.490	33.042	0,70	30.069
2005	47.490	33.917	0,71	31.433
2006	44.900	33.032	0,74	31.975
2007	44.900	35.033	0,78	34.172
2008	44.900	38.533	0,86	38.088
2009	48.100	36.884	0,77	39.100

Sumber: Departemen Perindustrian dikutip dalam Suhadak (2006:18 dan 22),

Data Kapasitas, Produksi dan Konsumsi Semen Tahun 1990-2005

<http://id.wikipedia.org/wiki/Semen>, Data Kapasitas dan Produksi Semen Tahun 2006-2009

Asosiasi Semen Indonesia dikutip dalam Roadmap Industri Semen, Data Konsumsi

Semen Tahun 2006-2009

Penurunan utilitas kapasitas terpasang ini disebabkan oleh peningkatan jumlah kapasitas produksi industri semen itu sendiri dan juga terjadinya penurunan produksi semen pada tahun tersebut. Tahun-tahun berikutnya, secara berangsur-angsur utilitas kapasitas terpasang industri semen kembali mengalami kenaikan hingga pada tahun 2008 industri semen sudah kembali berada di atas 80% yaitu sebesar 86%, namun sayangnya utilitas kapasitas terpasang industri semen mengalami penurunan di tahun 2009.

Konsumsi semen nasional sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi. Konsumsi semen nasional selama tahun 1990-2009 pada umumnya mengalami kenaikan setiap tahunnya, penurunan konsumsi semen hanya terjadi pada tahun 1998. Pada tahun 1998 Indonesia mengalami krisis nilai tukar atau yang lebih dikenal dengan krisis moneter, hal ini ditandai dengan penurunan pertumbuhan ekonomi yang tajam dari tahun sebelumnya yaitu sebesar 13,13%.

Dampak dari krisis moneter ini adalah laju pertumbuhan sektor konstruksi minus 40%. Sektor properti dan sektor lain seperti pembangunan jalan, jembatan dan pelabuhan menjadi lumpuh sehingga permintaan konsumsi semen dalam negeri minus 31% (Suhadak, 2006:24).

Selain itu, krisis moneter yang terjadi pada tahun 1998 menyebabkan turunnya daya beli masyarakat yang berakibat pula pada penurunan konsumsi semen nasional. Tidak hanya konsumsi semen yang menurun, tetapi juga produksi semen pada tahun 1998 mengalami penurunan sebesar 19%. Penurunan konsumsi yang lebih besar dari penurunan produksinya ini menyebabkan perusahaan mengalami kelebihan produksi, sementara semen tidak dapat disimpan dalam jangka panjang. Oleh karena itu setelah tahun 1998 produksi semen di Indonesia jauh dari kapasitas terpasangnya, hal ini dapat dilihat pada tabel 2.

Pertumbuhan negatif produksi ini berbanding terbalik dengan pertumbuhan jumlah perusahaan semen pada tahun 1998. Pada tahun 1998 jumlah perusahaan semen mengalami peningkatan, dari yang semula 12 perusahaan pada tahun 1997 naik menjadi 17 perusahaan. Hal ini dikarenakan konsumsi semen sebelum tahun 1998 terus mengalami kenaikan, puncaknya yaitu pada tahun 1995-1997. Pada tahun tersebut konsumsi semen Indonesia lebih besar dibandingkan dengan produksi semen sehingga untuk memenuhi kebutuhan semen dalam negeri pemerintah harus mengimpor semen dari negara lain. Selama tahun 1995-1997 bukan berarti industri semen tidak melakukan hal apapun untuk mencukupi kebutuhan semen nasional. Selama tiga tahun tersebut industri semen sudah meningkatkan kapasitas produksi maupun produksinya walaupun produksi yang dihasilkan tidak mencapai keadaan *full capacity*, hal ini dapat dilihat pada tabel 2.

Meningkatnya jumlah perusahaan pada tahun 1998 menyebabkan kapasitas industri semen naik sebesar 34%. Ekspansi kapasitas pabrik semen terjadi karena alasan berikut. Pertama, sebagai langkah antisipasi terhadap kelangkaan semen 4 tahun sebelumnya, menjelang krisis. Permintaan konsumsi semen domestik meningkat lebih tinggi ketimbang meningkatnya produksi semen selama tahun 1995-1997, sehingga perdagangan semen luar negeri defisit cukup besar. Impor semen meningkatkan tajam, sebaliknya ekspor semen merosot. Kedua, diyakini krisis akan cepat teratasi. Investor perusahaan semen tetap optimis bahwa krisis moneter merupakan gejala perekonomian global biasa yang akan cepat teratasi dengan sendirinya. Ketiga, konsumsi semen per kapita di Indonesia lebih rendah dibanding negara-negara tetangga. Diyakini konsumsi semen per kapita segera meningkat setelah perekonomian pulih kembali. Pertimbangan investasi pada industri semen menekankan pertimbangan investasi jangka panjang. Keempat, bahan baku semen umumnya berasal dari dalam negeri. Dampak negatif depresiasi rupiah ringan. Kelima, diyakini depresiasi rupiah mendorong ekspor naik dan impor turun. Keenam, harga semen internasional cenderung naik setelah tahun 1997, sehingga prospek ekspor semen menjanjikan (Suhadak, 2006:20-21).

Produksi maupun kapasitas industri semen setelah terjadinya krisis berangsur-angsur mulai mengalami kenaikan hingga pada tahun 2008 kapasitas terpasang industri semen telah mencapai 86%. Penurunan kapasitas terpasang industri semen hanya terjadi pada tahun 2001 dan tahun 2006. Penurunan kapasitas terpasang yang cukup besar terjadi pada tahun 2006 dikarenakan terjadinya penutupan beberapa pabrik semen yang sudah berusia tua dan memiliki teknologi yang sudah sangat tertinggal yaitu beberapa pabrik Semen Padang, Semen Gresik, Semen Tonasa, dan Holcim.

Utilitas kapasitas terpasang industri semen pada tahun 2004 sudah mencapai 70%. Produksi dan konsumsi semen naik sebesar 8% dan 9%. Pertumbuhan semen ini seiring dengan pertumbuhan ekonomi Indonesia yang positif yaitu sebesar 6,56%. Pada tahun 2004 tingkat bunga turun menjadi 13% dari tahun sebelumnya sebesar 18%. Dengan menurunnya tingkat bunga maka kegiatan kredit perbankan menjadi tinggi khususnya kredit di sektor properti seperti perumahan dan apartemen. Akibatnya terjadi kenaikan konsumsi semen sebesar 9,23%. Secara umum, pada tahun 2004 produksi semen nasional tinggi dikarenakan berkembangnya sektor properti seperti perumahan, *apartement* dan pusat perbelanjaan.

Kapasitas terpasang industri semen pada tahun 2009 mengalami penurunan sebesar 9%. Penurunan kapasitas terpasang ini juga diikuti penurunan produksi semen yang turun sebesar 4,3% dari tahun sebelumnya. Kondisi ini disebabkan krisis likuiditas global yang

terjadi sejak akhir 2008, yang mengakibatkan banyak proyek yang seharusnya menyerap semen menjadi terhenti. Likuiditas yang seret membuat perbankan berpikir ulang mendanai sejumlah proyek. Sehingga proyek yang biasanya dibiayai perbankan sekarang sulit akses dana ke perbankan, sehingga proyek terhenti.

## B. Perkembangan Ekspor dan Impor Industri Semen

Rata-rata ekspor industri semen selama tahun 1990-2009 lebih besar daripada impornya. Pada tahun 1990-1993 ekspor industri semen lebih besar dibandingkan dengan impornya. Selama tahun 1990-1993 kebutuhan semen domestik masih bisa dipenuhi oleh industri semen dalam negeri, dengan konsumsi rata-rata sebesar 92% dari total produksinya sementara sisanya diekspor ke luar negeri. Ekspor yang lebih besar dari impornya ini juga didukung oleh kebijakan pemerintah sebelum tahun 1994 yang memberlakukan kebijakan tarif impor yang tinggi dan peraturan tata niaga semen.

Industri semen tergolong industri yang belum efisien, pemberlakuan kebijakan tarif impor ini bertujuan untuk melindungi industri semen domestik agar pasar semen di Indonesia tidak didominasi oleh produk semen impor yang lebih efisien. Melalui sistem tataniaga terkendali berdasarkan keputusan Menteri Perdagangan nomor 49 tahun 1974, pemerintah menetapkan *market zooming*, menentukan harga eceran tertinggi (HET) dan mengatur masuknya semen impor melalui penunjukkan importer semen oleh pemerintah (Suhadak, 2006:12).

Ekspor semen selama periode 1990-1993 yang jauh lebih tinggi dari nilai impornya tidak berlaku pada 1994. Pada tahun 1994 terjadi kenaikan konsumsi semen sebesar 21% dari tahun sebelumnya. Kenaikan konsumsi ini tidak diimbangi dengan meningkatnya produksi semen, produksi semen pada tahun 1994 hanya naik sebesar 16% dari tahun sebelumnya. Produksi semen berkembang lambat karena harga semen impor yang harganya lebih murah membanjiri pasar dalam negeri. Pengendalian tata niaga semen tidak mampu mendorong produksi dan membendung impor semen karena masalah ekonomi biaya tinggi (Suhadak, 2006:17-18). Untuk memenuhi kebutuhan konsumsi semen ini, peningkatan impor semen tidak dapat dihindari. Konsumsi yang lebih besar dari produksi ini berlangsung hingga tahun 1997 dan selama tahun 1994-1997 impor Indonesia lebih tinggi dibandingkan dengan nilai ekspornya.

**Tabel 3. Perkembangan Ekspor dan Impor Industri Semen di Indonesia Tahun 1990-2009**

Tahun	Ekspor	Impor
	(000 ton)	(000 ton)
1990	2.516	495
1991	1.041	401
1992	2.570	1.091
1993	1.409	148
1994	536	1.026
1995	154	1.583
1996	330	2.020
1997	801	1.706
1998	4.420	15
1999	5.108	9
2000	4.908	16

2001	5.750	32
2002	4.183	0
2003	3.073	11
2004	2.946	0
2005	3.289	1.055
2006	2.245	1.214
2007	2.500	1.136
2008	1.641	1.152
2009	3.922	1.516
<b>Rata-rata</b>	<b>2.667</b>	<b>731</b>

Sumber: Departemen Perindustrian dikutip dalam Suhadak (2006:18 dan 22), Data Ekspor-Import Tahun 1990-2005 BPS, Data Ekspor-Import Tahun 2006-2009

Pada tahun tahun 1998 sampai tahun 2009, nilai ekspor semen Indonesia kembali lebih besar dibandingkan nilai impornya. Kenaikan nilai ekspor ini dikarenakan naiknya nilai produksi semen di Indonesia lebih tinggi dibandingkan dengan konsumsi semen domestik selama periode 1998-2009. Khusus pada tahun 1998 terjadi penurunan baik jumlah produksi maupun jumlah konsumsi. Penurunan konsumsi jauh lebih besar dibandingkan jumlah produksi, penurunan konsumsi sebesar 31% sementara penurunan produksi hanya sebesar 18%. Untuk mengatasi kelebihan produksi semen inilah maka ekspor semen mengalami kenaikan yang luar biasa yaitu dari 801 ribu ton pada tahun 1997 menjadi 4.420 ribu ton atau sebesar 451,81%.

Sebelum krisis moneter yang terjadi pada pertengahan tahun 1997, perkembangan industri semen sangat ditentukan oleh permintaan dalam negeri ketimbang pengaruh luar negeri. Ekspor dan impor sebelum krisis dapat ditekan dibawah 3 juta ton. Setelah krisis, ekspor semen mencapai hampir 6 juta ton. Berarti kebijaksanaan setelah krisis mengakibatkan pengaruh eksternal (luar negeri) terhadap perkembangan industri semen menjadi lebih besar (Suhadak, 2006:21).

Impor semen di Indonesia kembali mengalami lonjakan pada tahun 2005, lonjakan impor ini dikarenakan pada akhir tahun 2004 tepatnya bulan Desember pabrik semen Andalas Indonesia dilanda tsunami. Hampir seluruhnya impor dilaksanakan oleh PT Semen Andalas Indonesia – *Lafarge Group* agar pabriknya dapat mempertahankan pangsa pasarnya selamanya pabrik direnovasi (<http://wartasemenbetonindonesia.blogspot.com/>).

### C. Perkembangan Energi Pada Industri Semen di Indonesia

Energi dalam penelitian ini terdiri dari nilai bahan bakar, tenaga listrik dan gas. Salah satu karakteristik dari industri semen adalah padat energi karena proses produksinya memerlukan energi panas 800-900 k kal/ton klinker dan energi listrik 110-220 KWH/ton semen. Industri semen termasuk salah satu industri dengan biaya angkut tergolong tinggi, baik biaya bahan baku maupun pemasaran produk. Selain itu juga industri semen merupakan salah satu industri pengguna energi batubara terbesar, saat ini penggunaan energi batubara pada industri semen mencapai 30% dari total biaya produksi seluruhnya, artinya kenaikan harga batubara pasti memberikan pengaruh terhadap industri semen.

Rata-rata pertumbuhan energi pada tahun 1985-2009 adalah sebesar 4,45% atau sebesar 2.659.185.881 ribu rupiah. Nilai energi tertinggi terjadi pada tahun 2004 sebesar 4.967.531.270 ribu rupiah dan yang terendah pada tahun 1997 sebesar 1.640.450.413 ribu rupiah. Nilai energi tertinggi terjadi pada tahun 2004 dikarenakan terjadi kenaikan produksi

industri semen pada tahun tersebut, akibat perkembangan sektor properti khususnya perumahan, apartemen dan pusat perbelanjaan. Sementara itu nilai energi terendah terjadi pada tahun 1997 dikarenakan krisis moneter yang melanda Indonesia.

#### **D. Perkembangan Bahan Baku dan Penolong Industri Semen di Indonesia**

Bahan baku industri semen 97% berasal dari dalam negeri sehingga hanya sebagian kecil yang berasal dari luar negeri. Produksi semen sangat tergantung dari berapa banyak bahan baku dan penolong. Nilai bahan baku dan penolong tertinggi terdapat pada tahun 2008 yaitu sebesar 3.087.323.949 ribu rupiah, sementara nilai bahan baku dan penolong terendah terdapat pada tahun 1998 yaitu sebesar 859.024.276 ribu rupiah. Nilai bahan baku terendah pada tahun 1998 diakibatkan pada tahun tersebut jumlah produksi semen mengalami penurunan akibat dari krisis moneter yang melanda Indonesia pertengahan tahun 1997. Nilai bahan baku tertinggi pada tahun 2008 diakibatkan meningkatnya produksi pada tahun tersebut.

#### **E. Perkembangan Modal Tetap Industri Semen di Indonesia**

Modal tetap yang digunakan dalam analisis ini adalah nilai taksiran barang modal tetap per 31 Desember yang berupa: tanah, gedung, mesin dan perlengkapannya, kendaraan, dan modal tetap lainnya yang dinyatakan dalam rupiah. Karakteristik data yang dikumpulkan berkaitan dengan masing-masing komponen modal tetap ini mencakup:

- (1) pembelian/penambahan
- (2) pembuatan/perbaikan besar barang modal tetap yang dilakukan sendiri
- (3) pembuatan/perbaikan besar barang modal tetap yang dilakukan pihak lain
- (4) penjualan/pengurangan barang modal tetap

Modal tetap yang dipakai dalam analisis ini meliputi penjumlahan butir (1), (2) dan (3) dikurangi butir (4).

Pertumbuhan modal tetap tertinggi terjadi pada tahun 2007 yaitu sebesar 3.739,41%. Pertumbuhan modal tetap yang begitu pesat ini berkaitan dengan bertambahnya jumlah perusahaan semen di Indonesia sebanyak dua perusahaan. Hal ini sangat wajar karena salah satu karakteristik industri semen yaitu padat modal, per ton diperlukan investasi baru sekitar US\$ 150 sampai US\$ 200.

#### **F. Perkembangan Tenaga Kerja Industri Semen di Indonesia**

Tenaga kerja dalam penelitian ini adalah tenaga yang terlibat dalam proses produksi maupun tenaga kerja lainnya yang dibayar. Pada umumnya pertumbuhan tenaga kerja bernilai negatif, karena pertumbuhan jumlah perusahaan semen di Indonesia sangat kecil. Hal ini karena industri semen memerlukan modal yang besar dan teknologi yang canggih dalam produksinya.

Pertumbuhan jumlah tenaga kerja terkecil terjadi pada tahun 1986 sebesar 36% karena terjadi penurunan jumlah perusahaan, pada tahun 1985 jumlah perusahaan semen sebanyak 11 perusahaan kemudian turun menjadi 9 perusahaan pada tahun 1986. Pertumbuhan jumlah tenaga kerja terbesar terjadi pada tahun 1987 yaitu sebesar 47%. Kenaikan jumlah tenaga kerja ini dikarenakan adanya penambahan jumlah perusahaan pada tahun tersebut.

#### **G. Uji Stasioneritas**

Data *time series* dikatakan stasioner jika data tersebut tidak mengandung akar-akar unit (*unit root*) dengan kata *mean*, *variance*, dan *covariant* konstan sepanjang waktu.

Pengujian akar-akar unit root dilakukan dengan metode *Augmented Dickey Fuller* (ADF), yaitu dengan membandingkan nilai ADF statistik dengan *Mackinnon critical value* 1%, 5%, dan 10%. Data dikatakan stasioner jika nilai ADF statistik lebih besar dari *Mackinnon critical value* 1%, 5%, dan 10%. Jika ADF statistik lebih kecil dari *Mackinnon critical value* 1%, 5%, dan 10% maka data dikatakan tidak stasioner. Hasil uji stasioneritas dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Akar-akar Unit Augmented Dickey Fuller (ADF) Variabel

Variabel	Tingkat Signifikan	Level		Keterangan
		Critical value	ADF-test	
E	1%	-4,3942	-2,9315	tidak stasioner
	5%	-3,6118		
	10%	-3,2418		
K	1%	-4,3942	-3,8515	tidak stasioner
	5%	-3,6118		
	10%	-3,2418		
L	1%	-4,3942	-1,8047	tidak stasioner
	5%	-3,6118		
	10%	-3,2418		
R	1%	-4,3942	-4,5070	stasioner
	5%	-3,6118		
	10%	-3,2418		
Y	1%	-4,3942	-3,3933	tidak stasioner
	5%	-3,6118		
	10%	-3,2418		

Sumber: Data sekunder, diolah melalui eviews 3.0

Hasil pengujian dengan ADF ditampilkan pada Tabel 4. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa masing-masing level tidak stasioner, karena nilai ADF-test lebih rendah daripada nilai kritis pada tingkat signifikan 1%, 5% maupun 10%, artinya keenam variabel mengandung akar unit. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan uji stasioner dengan menggunakan *first difference* untuk masing-masing variabel.

Tabel 5. Hasil Uji Integrasi Augmented Dickey Fuller (ADF) Variabel

Variabel	Tingkat Signifikan	First difference		Keterangan
		Critical value	ADF-test	
E	1%	-4,4167	-6,2608	stasioner
	5%	-3,6219		
	10%	-3,2474		
K	1%	-4,4167	-6,6595	stasioner
	5%	-3,6219		
	10%	-3,2474		
L	1%	-4,4167	-9,1992	stasioner
	5%	-3,6219		
	10%	-3,2474		
R	1%	-4,4167	-8,1411	stasioner



	5%	-3,6219		
	10%	-3,2474		
	1%	-4,4167		
Y	5%	-3,6219	-5,497	stasioner
	10%	-3,2474		

Sumber: Data sekunder, diolah melalui eviews 3.0

Hasil uji stasioner dengan menggunakan *first difference* menunjukkan bahwa semua variabel sudah stasioner. Berdasarkan uji stasioneritas tersebut maka data yang digunakan dalam penelitian ini sudah stasioner dan dapat dilanjutkan untuk melakukan estimasi persamaan.

## H. Estimasi Persamaan

Hasil estimasi persamaan dengan menggunakan metode *Ordinary Least Square* yang menggunakan bantuan program komputer e-views 3.0, adalah sebagai berikut:

**Tabel 6. Hasil Regresi**

Dependent Variable: LNY  
Method: Least Squares  
Date: 04/07/12 Time: 02:31  
Sample: 1985 2009  
Included observations: 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-9.622828	3.321775	-2.896893	0.0089
LNE	0.368203	0.154328	2.385842	0.0270
LNK	0.018939	0.027048	0.700185	0.4919
LNL	1.214700	0.215215	5.644125	0.0000
LNR	0.597254	0.106187	5.624566	0.0000
R-squared	0.883165	Mean dependent var		23.09296
Adjusted R-squared	0.859798	S.D. dependent var		0.441836
S.E. of regression	0.165439	Akaike info criterion		-0.583571
Sum squared resid	0.547402	Schwarz criterion		-0.339796
Log likelihood	12.29464	F-statistic		37.79551
Durbin-Watson stat	2.080846	Prob(F-statistic)		0.000000

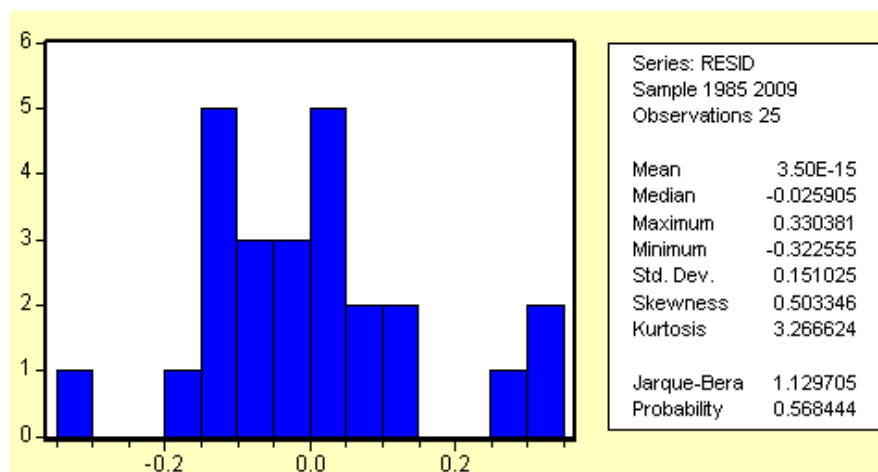
$$\begin{aligned}
 \ln Y &= \ln \alpha + a \ln K + b \ln L + c \ln E + d \ln R + e \\
 \text{LNY} &= -9,623 + 0,368 \text{ LNE} + 0,019 \text{ LNK} + 1,215 \text{ LNL} + 0,597 \text{ LNR} \\
 \text{Std.Error} &= (3,321) \quad (0,154) \quad (0,027) \quad (0,215) \quad (0,106) \\
 T_{\text{hitung}} &= (-2,897) \quad (2,386) \quad (0,700) \quad (5,644) \quad (5,625) \\
 R &= 0,940 \\
 R^2 &= 0,883 \\
 F_{\text{hitung}} &= 37,795
 \end{aligned}$$

## I. Uji Asumsi Klasik

### 1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas digunakan untuk menguji apakah residual berdistribusi normal yang bersifat acak, jika ya, maka keseluruhan data regresi memenuhi asumsi normalitas.

Berdasarkan gambar 3, nampaknya grafik residual regresi memiliki bentuk seperti kurve normal walaupun tidak sama persis. Probabilitas uji Jarque-Bera sebesar  $0,568 > 0,05$  artinya statistik Jarque-Bera tidak signifikan.  $H_0$  yang mengatakan residual tidak berdistribusi normal ditolak, dengan kata lain residual hasil regresi terdistribusi normal dengan variannya konstan, dalam hal ini tidak terjadi pelanggaran asumsi klasik.



**Gambar 3. Uji Normalitas Data**

Sumber: Data sekunder, diolah melalui eviews 3.0

## 2. Multikolonearitas

Uji multikolonearitas digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya hubungan yang signifikan antar variabel bebas. Deteksi multikolonearitas dalam penelitian ini menggunakan deteksi klien, multikolonearitas terjadi jika  $r$  parsial melebihi  $R$  korelasi dalam model. Nilai  $R$  korelasi dalam model sebesar 0,940. Jika dibandingkan dengan  $r$  parsial, maka  $r_{\text{parsial}} < R_{\text{korelasi}}$  dalam model (0,940), artinya model dalam penelitian ini tidak terjadi masalah multikolonearitas.

**Tabel 7. Uji Multikolonearitas**

	LNE	LNK	LNL	LNR	LNy
LNE	1.000000	-0.198782	0.561743	0.233968	0.632663
LNK	-0.198782	1.000000	0.068086	-0.131041	-0.011550
LNL	0.561743	0.068086	1.000000	0.279441	0.807075
LNR	0.233968	-0.131041	0.279441	1.000000	0.653350
LNy	0.632663	-0.011550	0.807075	0.653350	1.000000

## 3. Uji Heterokedastisitas

Masalah heterokedastitas terjadi jika varian tidak konstan (heterokedastisitas) dan terjadi hubungan yang kuat antar residual. Uji heterokedastisitas pada penelitian ini menggunakan metode Park. Jika  $t$  hitung (1,725) lebih kecil dari  $t$  tabel maka tidak ada masalah heterokedastisitas. Sebaliknya jika uji  $t$  signifikan maka ada masalah heterokedastisitas. Berdasarkan uji Park terlihat bahwa  $t_{\text{hitung}} < 1,725$  yang berarti model

penelitian ini tidak mengalami heterokedastisitas. Berarti varian dalam model konstan sehingga memenuhi salah satu asumsi dalam OLS yaitu homoskedastisitas.

**Tabel 8. Uji Heterokedastisitas**

Dependent Variable: LNRES2

Method: Least Squares

Date: 04/07/12 Time: 02:33

Sample: 1985 2009

Included observations: 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	40.62323	52.16928	0.778681	0.4453
LNE	-2.354303	2.423766	-0.971341	0.3430
LNK	-0.438886	0.424797	-1.033168	0.3139
LNL	2.311651	3.380003	0.683920	0.5019
LNR	-0.388711	1.667688	-0.233084	0.8181
R-squared	0.074264	Mean dependent var		-5.255428
Adjusted R-squared	-0.110883	S.D. dependent var		2.465179
S.E. of regression	2.598260	Akaike info criterion		4.924418
Sum squared resid	135.0192	Schwarz criterion		5.168193
Log likelihood	-56.55522	F-statistic		0.401107
Durbin-Watson stat	1.578923	Prob(F-statistic)		0.805526

#### 4. Uji Autokorelasi

Autokorelasi terjadi jika ada korelasi antara observasi dengan observasi yang lain yang berlainan waktunya, artinya masalah autokorelasi terjadi jika ada korelasi antar residual satu observasi dengan residual observasi lain. Tidak adanya serial korelasi antar residual ini merupakan asumsi penting dari OLS. Pengujian autokorelasi dalam penelitian ini menggunakan metode Durbin-Watson. Pedoman umum (*Rule of Thumb*) jika D-W test berkisar 2 atau [1,5 - 2,5] tidak ada masalah autokorelasi (ragu - ragu), jika  $D-W < 1,5$  atau mendekati 0 maka model mengalami masalah autokorelasi positif, dan apabila  $D-W > 2,5$  atau mendekati 4 maka model mengalami autokorelasi negatif. Secara khusus perlu membandingkan D-W test dengan nilai tabelnya.

Nilai DW-test dalam penelitian ini sebesar 2,080846, artinya model tidak ada masalah autokorelasi karena berkisar 2 atau [1,5 - 2,5]. Hal ini didukung oleh Uji Lagrange Multiplier (LM). Pada *output* di bawah ini nilai F-statistic dan Chi-Square (Obs\*Rsquare) dengan masing-masing probabilitasnya. Karena nilai probabilitas Chi square sebesar  $0,511326 > 0,05$  atau  $51,1326 > 5\%$  maka kita menerima  $H_0$ , yang berarti model tidak mengalami masalah autokorelasi.

**Tabel 9. Uji Autokorelasi**

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.510322	Probability	0.608731
Obs*R-squared	1.341496	Probability	0.511326

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 04/07/12 Time: 02:40

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
----------	-------------	------------	-------------	-------

C	-0.477720	3.629317	-0.131628	0.8967
LNE	-0.002524	0.158302	-0.015947	0.9875
LNK	-0.001208	0.027779	-0.043480	0.9658
LNL	0.037045	0.225460	0.164307	0.8713
LNR	0.009373	0.118582	0.079039	0.9379
RESID(-1)	-0.220779	0.279248	-0.790619	0.4395
RESID(-2)	0.083378	0.273484	0.304872	0.7640
R-squared	0.053660	Mean dependent var		3.34E-15
Adjusted R-squared	-0.261787	S.D. dependent var		0.151025
S.E. of regression	0.169645	Akaike info criterion		-0.478724
Sum squared resid	0.518028	Schwarz criterion		-0.137439
Log likelihood	12.98406	F-statistic		0.170107
Durbin-Watson stat	1.735332	Prob(F-statistic)		0.981585

## J. Uji Statistika

### 1. Pengujian Secara Parsial (Uji-t)

Pengujian tingkat signifikan masing-masing koefisien bebas dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 10. Nilai  $t_{hitung}$  masing-masing variabel**

Variabel	Nilai $t_{hitung}$	Nilai $t_{tabel}$ $\alpha = 5\%$	Nilai Probabilitas
Energi (Ln E)	2,386	1,725	0,0270
Modal tetap (Ln K)	0,700		0,4919
Tenaga kerja (Ln L)	5,644		0,0000
Bahan baku dan penolong (R)	5,625		0,0000

Sumber: Data sekunder, diolah melalui *eviews* 3.0

Berdasarkan nilai  $t_{hitung}$  yang diperoleh seperti yang tertera pada tabel 6, diketahui bahwa:

Nilai  $t_{hitung}$  variabel energi (Ln E) diperoleh sebesar 2,386. Tingkat kepercayaan yang digunakan sebesar 5% dengan uji satu arah serta derajat kebebasan (*degree of freedom*) sebesar  $n - k$  yaitu  $25 - 5$  adalah 20, dimana  $n$  = banyak observasi sedangkan  $k$  = banyaknya variabel (bebas dan terikat), sehingga didapat nilai  $t_{tabel}$  1,725. Nilai  $t_{hitung}$  (2,386) >  $t_{tabel}$  (1,725) atau karena probabilitasnya sebesar  $0,0270 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak, artinya bahwa energi secara positif signifikan terhadap *output* industri semen Indonesia.

Nilai  $t_{hitung}$  variabel modal tetap (Ln K) diperoleh sebesar 0,700. Nilai  $t_{hitung}$  (0,700) <  $t_{tabel}$  (1,725) atau karena probabilitasnya sebesar  $0,4919 > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima, artinya bahwa modal tetap tidak signifikan terhadap *output* industri semen Indonesia.

Nilai  $t_{hitung}$  variabel tenaga kerja (Ln L) diperoleh sebesar 5,644. Nilai  $t_{hitung}$  (5,644) >  $t_{tabel}$  (1,725) atau karena probabilitasnya sebesar  $0,0000 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak, artinya bahwa tenaga kerja secara positif signifikan terhadap *output* industri semen Indonesia.

Nilai  $t_{hitung}$  variabel bahan baku dan penolong (Ln R) diperoleh sebesar 5,625. Nilai  $t_{hitung}$  (5,625) >  $t_{tabel}$  (1,725) atau karena probabilitasnya sebesar  $0,0000 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak, artinya bahwa bahan baku dan penolong secara positif signifikan terhadap *output* industri semen Indonesia.

## 2. Pengujian Secara Serentak (Uji F)

Hasil pengujian secara serentak diperoleh hasil bahwa  $F_{hitung}$  sebesar 37,795. Dengan tingkat kepercayaan 5% serta derajat kebebasan (*degree of freedom*)  $N_1 = k - 1 = 5 - 1 = 4$ ,  $N_2 = n - k = 25 - 5 = 20$ , dimana  $k$  adalah jumlah variabel (bebas + terikat) dan  $n$  adalah jumlah observasi/sampel pembentuk regresi didapat nilai  $F_{tabel}$  sebesar  $F_{hitung} (37,795) > F_{tabel} (2,87)$ , artinya hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak, secara keseluruhan variabel energi, modal tetap, tenaga kerja serta bahan baku dan penolong berpengaruh nyata terhadap *output* industri semen di Indonesia pada tahun 1985-2009.

## 3. Pengujian Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Koefisien determinasi digunakan untuk menghitung seberapa besar varian dan variabel dependen dapat dijelaskan oleh variasi variabel-variabel independen. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang diperoleh sebesar 0,883, artinya, variasi energi, modal tetap, tenaga kerja serta bahan baku dan penolong mampu menjelaskan variasi *output* industri semen sebesar 88,3% dan sisanya 11,7% dijelaskan variabel lain di luar model.

Berdasarkan hasil estimasi persamaan secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$LNY = -9,623 + 0,368 LNE + 0,019 LNK + 1,215 LNL + 0,597 LNR \dots (11)$$

Koefisien-koefisien fungsi produksi Cobb-Douglas secara langsung menggambarkan elastisitas produksi. Nilai koefisien pada persamaan tersebut semua tanda bernilai positif. Berdasarkan pengujian secara parsial, terdapat satu variabel yang tidak signifikan yaitu modal tetap karena nilai  $t_{hitung}$  lebih kecil daripada  $t_{tabel}$ , tidak signifikannya modal tetap terhadap *output* industri semen karena sedikitnya penambahan perusahaan semen selama tahun 1985-2009. Variabel yang memiliki pengaruh yang besar adalah tenaga kerja, diikuti variabel bahan baku dan penolong, variabel energi dan variabel modal tetap.

Elastisitas energi sebesar 0,368, elastisitas modal tetap sebesar 0,019 serta elastisitas bahan baku dan penolong sebesar 0,597 berada diantara nol dan satu berarti elastisitas energi, modal tetap serta bahan baku dan penolong bersifat inelastis. Besarnya elastisitas yang kurang dari satu menandakan variabel berada pada tahap rasional (tahap II), dalam keadaan demikian maka tambahan energi, modal tetap serta bahan baku dan penolong tidak diimbangi secara proporsional oleh tambahan *output* yang diperoleh. Pada tahap ini marjinal produk dan produksi rata-rata mengalami penurunan, namun nilai marjinal produk (MP) < produksi rata-rata (AP). Hal ini dapat dilihat pada tabel 11.

Elastisitas tenaga kerja 1,215 > 1 berarti elastisitas bersifat elastis, karena  $E_p > 1$  maka variabel energi berada pada tahap I, dalam keadaan demikian, berarti penggunaan tenaga kerja masih dapat ditambah untuk mencapai hasil *output* yang lebih besar, *ceteris paribus*. Pada tahap ini penambahan tenaga kerja akan meningkatkan produksi total dan produksi rata-rata dengan nilai marjinal produk (MP) > produksi rata-rata (AP).

**Tabel 11. Nilai Produksi Rata-rata dan Marjinal Produk Energi, Modal Tetap, Tenaga Kerja serta Bahan baku dan Penolong Industri Semen Indonesia Tahun 1985-2009**

Tahun	Energi		Modal Tetap		Tenaga Kerja		Bahan Baku dan Penolong	
	AP	MP	AP	MP	AP	MP	AP	MP
1985	2,99	1,10	2,86	0,05	404.128	491.016	4,18	2,50
1986	2,48	0,91	9,75	0,19	612.863	744.629	5,30	3,17
1987	2,91	1,07	28,91	0,55	430.290	522.802	5,01	2,99
1988	3,07	1,13	33,35	0,63	420.746	511.206	4,91	2,93
1989	2,94	1,08	38,92	0,74	447.963	544.275	5,37	3,21

1990	3,49	1,28	39,82	0,76	532.371	646.830	6,38	3,81
1991	3,58	1,32	4,21	0,08	603.117	732.787	5,91	3,53
1992	2,86	1,05	11,47	0,22	619.755	753.002	6,05	3,61
1993	3,45	1,27	5,52	0,10	692.444	841.319	7,10	4,24
1994	4,33	1,59	2,55	0,05	704.704	856.215	7,53	4,50
1995	3,77	1,39	8,64	0,16	711.282	864.207	6,45	3,85
1996	4,00	1,47	3,78	0,07	740.955	900.260	6,21	3,71
1997	8,58	3,16	8,01	0,15	871.006	1.058.272	4,56	2,72
1998	3,73	1,37	1,53	0,03	473.427	575.214	8,87	5,29
1999	3,66	1,35	0,71	0,01	523.579	636.148	8,20	4,89
2000	3,59	1,32	14,47	0,27	666.483	809.777	8,85	5,29
2001	5,34	1,97	41,68	0,79	775.183	941.847	12,68	7,57
2002	4,80	1,77	4,63	0,09	725.753	881.789	13,73	8,19
2003	5,18	1,90	38,56	0,73	787.849	957.237	9,01	5,38
2004	4,58	1,69	50,01	0,95	1.135.272	1.379.356	10,09	6,02
2005	4,46	1,64	116,91	2,22	857.386	1.041.724	13,92	8,31
2006	4,37	1,61	134,89	2,56	858.942	1.043.614	7,71	4,60
2007	8,84	3,25	3,53	0,07	872.000	1.059.480	10,90	6,51
2008	6,10	2,24	45,07	0,86	1.146.578	1.393.093	5,94	3,54
2009	7,92	2,91	49,62	0,94	1.105.896	1.343.664	7,16	4,28

Sumber: BPS, Statistik Industri Sedang dan Menengah Tahun 1985-2009, diolah

Berdasarkan hasil estimasi persamaan, dapat diketahui *return to scale* industri semen selama tahun 1985-2009. *Return to Scale* merupakan suatu ciri dari fungsi produksi yang menggambarkan hubungan antara perbandingan perubahan semua *input-input* yang berdampak terhadap perubahan *output*-nya. *Return to scale* dapat dilihat dari penjumlahan nilai koefisiennya  $0,368 + 0,019 + 1,215 + 0,597 = 2,199$ . Jumlah nilai koefisien produksi lebih besar dari satu, artinya industri semen Indonesia tahun 1985-2009 berada pada skala kenaikan hasil yang meningkat (*increasing return to scale*). Kondisi ini terjadi bila tambahan *output* yang dihasilkan lebih besar dibandingkan tambahan *input*-nya ( $D\% \text{ output} > D\% \text{ input}$ ). Ini berarti proporsi penambahan *input* faktor produksi akan menghasilkan tambahan produksi yang proporsinya lebih besar, penambahan satu persen dari masing-masing produksi secara bersama-sama akan meningkatkan produksi sebesar 2,199 persen dengan kata lain produksi akan meningkat sebesar 2,199 persen jika energi meningkat sebesar 1 persen, modal tetap meningkat sebesar 1 persen, tenaga kerja meningkat 1 persen serta bahan baku dan penolong meningkat 1 persen.

Berikut ini akan dilihat bagaimana efisiensi industri semen selama tahun 1985-2009. Nilai efisiensi dalam penelitian ini adalah dengan membandingkan nilai tambah dengan biaya *input*. Nilai tambah merupakan pengurangan nilai *output* dengan biaya *input*. Biaya *input* terdiri dari biaya bahan baku dan penolong; bahan bakar, tenaga listrik dan gas dan pengeluaran lainnya. Nilai *output* terdiri dari barang yang dihasilkan, tenaga listrik yang dijual, jasa industri yang diberikan kepada pihak lain, selisih nilai stok barang setengah jadi, penerimaan lain dari jasa non industri. Nilai efisiensi industri semen tahun 1985-2009 dapat dilihat pada tabel 12.

**Tabel 12. Efisiensi Industri Semen Indonesia Tahun 1985-2009**

Tahun	Nilai Tambah	Biaya Input	Efisiensi
1985	1.681.880.614	3.859.931.328	0,44
1986	1.439.435.542	3.947.021.191	0,36
1987	1.854.057.859	3.711.311.770	0,50
1988	1.907.706.041	3.707.150.000	0,51
1989	1.794.946.117	4.478.769.842	0,40

1990	2.698.612.558	4.547.483.110	0,59
1991	3.157.231.578	4.856.983.630	0,65
1992	3.082.279.632	5.081.753.879	0,61
1993	3.933.473.332	5.877.765.908	0,67
1994	4.807.562.369	5.864.472.567	0,82
1995	4.397.459.720	6.722.718.407	0,65
1996	4.678.861.700	6.933.384.237	0,67
1997	6.759.736.819	7.320.072.635	0,92
1998	2.468.520.927	5.147.505.760	0,48
1999	3.587.551.473	5.417.477.866	0,66
2000	4.419.791.773	7.430.948.217	0,59
2001	9.544.335.377	6.200.401.427	1,54
2002	8.819.585.197	6.330.500.848	1,39
2003	9.780.841.564	6.308.611.780	1,55
2004	12.227.402.248	10.520.049.438	1,16
2005	10.949.368.133	6.940.849.995	1,58
2006	8.274.543.751	7.468.996.258	1,11
2007	11.676.507.784	4.140.702.414	2,82
2008	10.776.817.334	7.537.481.012	1,43
2009	12.442.242.873	5.088.426.203	2,45

Sumber: BPS, Statistik Industri Sedang dan Menengah Tahun 1985-2009, diolah

Berdasarkan tabel tersebut, nilai efisiensi industri semen pada tahun 1985 sampai tahun 2000 bernilai kurang dari satu. Nilai efisiensi kurang dari satu mengidentifikasikan bahwa perusahaan menggunakan *inputnya* secara tidak efisien. Pada tahun 2001 sampai tahun 2009 nilai efisiensi industri semen lebih dari satu mengidentifikasikan bahwa perusahaan menggunakan *inputnya* secara efisien. Peningkatan kapasitas produksi akan membuat produsen lebih efisien sehingga lebih bisa bersaing. Pada tahun 2001 kapasitas produksi industri semen mengalami peningkatan sebesar 2%. Peningkatan kapasitas produksi ini diikuti dengan peningkatan produksi semen sebesar 12%. Meningkatnya produksi ini mengakibatkan nilai tambah yang diperoleh pada tahun 2001 naik sebesar 116% dari tahun sebelumnya sementara biaya *input* yang digunakan turun sebesar 17%, artinya industri semen pada tahun 2001 mampu menghasilkan *output* lebih besar dengan menggunakan kombinasi *input* faktor produksi yang lebih kecil.

Pada tabel 12 terlihat bahwa efisiensi tertinggi industri semen terjadi pada tahun 2007 sebesar 2,45. Pertumbuhan nilai tambah pada tahun 2007 sebesar 41% sementara biaya *input* pada tahun tersebut mengalami pertumbuhan sebesar 45%, seperti halnya pada tahun 2001, industri semen pada tahun 2007 mampu menghasilkan *output* lebih besar dengan menggunakan *input* faktor produksi yang lebih kecil. Semakin baiknya efisiensi industri semen pada tahun 2001-2009 ini diduga karena pengaruh teknologi yang digunakan oleh perusahaan sehingga produksi semen yang dihasilkan lebih besar dengan kombinasi *input* faktor produksi yang semakin kecil.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Energi secara positif signifikan terhadap *output* industri semen di Indonesia dengan elastisitas sebesar 0,368. Modal tetap tidak signifikan terhadap *output* industri semen

Indonesia dengan elastisitas modal tetap sebesar 0,019. Bahan baku dan penolong secara positif signifikan terhadap *output* industri semen Indonesia dengan elastisitas bahan baku dan penolong sebesar 0,597. nilai elastisitas energi, modal tetap serta bahan baku dan penolong < 1, artinya variabel energi, modal tetap serta bahan baku dan penolong berada pada tahap rasional (tahap II), dalam keadaan demikian maka tambahan energi, modal tetap serta bahan baku dan penolong tidak diimbangi secara proporsional oleh tambahan *output* yang diperoleh. Tenaga kerja secara positif signifikan terhadap *output* industri semen Indonesia dengan elastisitas sebesar 1,215. nilai elastisitas tenaga kerja > 1 artinya variabel tenaga kerja berada pada tahap I, dalam keadaan demikian maka penggunaan tenaga kerja masih dapat ditambah untuk mencapai hasil *output* yang lebih besar, *ceteris paribus*.

Industri semen selama tahun 1985-2009 berada pada skala kenaikan hasil yang meningkat (*increasing return to scale*), artinya tambahan *output* yang dihasilkan lebih besar dibandingkan tambahan *input*-nya ( $D\% \text{ output} > D\% \text{ input}$ ), penambahan satu persen dari masing-masing produksi secara bersama-sama akan meningkatkan produksi sebesar 2,119 persen. Nilai efisiensi industri semen pada tahun 1985 sampai tahun 2000 bernilai kurang dari satu mengidentifikasi bahwa perusahaan menggunakan *input*nya secara tidak efisien. Pada tahun 2001 sampai tahun 2009 nilai efisiensi industri semen lebih dari satu mengidentifikasi bahwa perusahaan menggunakan *input*nya secara efisien.

### Saran-Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dimana variabel bahan baku dan penolong, energi, modal tetap dan tenaga kerja mempengaruhi *output* industri semen sebesar 88,3%, maka ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk terus meningkatkan kombinasi *input* agar mendapatkan nilai *output* industri semen yang lebih efisien.
2. Penulis menyarankan kepada peneliti selanjutnya untuk menambahkan variabel bebas lainnya yang diperkirakan berpengaruh terhadap nilai *output* industri semen.

### DAFTAR RUJUKAN

- Agung, I Gusti Ngurah, N. Haidy A. Pasay, Sugiharso. 2008. *Teori Ekonomi Mikro (Suatu Analisis Produksi dan Terapan)*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Amar, Syamsul. 1997. "Analisis Fungsi Produksi Cobb-Douglas Pada Kegiatan Industri Kecil di Sumatera Barat". *Jurnal*, Forum Pendidikan IKIP Padang.
- Badri, Markoni. 2009. "Analisis Karakteristik Pasar Semen di Sumatera Bagian Selatan (Studi Kasus PT. Semen Baturaja)". *Jurnal*, Orasi Bisnis.
- , Indeks Harga Perdagangan Besar. Diambil pada tanggal 28 Maret 2012 dari <http://bps.go.id/aboutus.php?glos=1&ist=1&var=I>.
- , 1985-2009. *Statistik Industri Besar dan Sedang Indonesia*. Jakarta: BPS
- Departemen Perindustrian. 2009. *Roadmap Industri Semen*. Diambil pada tanggal 15 Desember 2011 dari [http://agro.kemenperin.go.id/e-klastrer/file/roadmap/KISSUMBAR\\_1.pdf](http://agro.kemenperin.go.id/e-klastrer/file/roadmap/KISSUMBAR_1.pdf).
- Gujarati, Damodar dan Sumarno Zain. 2003. *Ekonometrika Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Hasibuan, Nurimansyah. 1994. *Ekonomi Industri*. Jakarta: PT Pustaka LP3ES Indonesia.
- Hastutiputri, Reva Pramawati. 2006. Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Nilai *Output* Industri Makanan dan Minuman di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Skripsi*, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta (dipublikasi).
- Index Mundi. *Wholesale Price Index (2005=100)*. Diambil pada tanggal 28 Maret 2012 dari <http://www.indexmundi.com/facts/indonesia/wholesale-price-index>.



- Indonesian Commercial Newsletter* (ICN). 2010. Industri Semen Mulai Ekspansi. Diambil pada tanggal 29 April 2012 dari <http://www.datacon.co.id/Semen2010Industri.html>.
- Kelana, Said. 1996. *Teori ekonomi mikro*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Mankiw, N. Gregory. 2005. *Makroekonomi*. Edisi Keenam. Jakarta: Erlangga.
- Miller, Roger LeRoy, dan Roger E. Meiners. 2000. *Teori Ekonomi Mikro Intermediate*. Jakarta: Rajawali Press.
- Nelmida. Pengenalan Menu Eviews 4.1. Diambil pada tanggal 13 Maret 2012 dari <http://www.scribd.com/doc/41662341/Pen-Gen-Alan-Menu-Eviews-4-1#feedback/download>
- Pracoyo, Tri Kunawangsih dan Antyo Pracoyo. 2006. *Aspek Dasar Ekonomi Mikro*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Sanimah. 2006. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi *Output* Industri Semen Di Indonesia Periode 1983-2003 (dengan Pendekatan Fungsi Produksi Cobb Douglas). *Skripsi*, Institut Pertanian Bogor, Bogor (dipublikasi).
- Soekartawi. 2003. *Teori Ekonomi Produksi Dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cobb-Douglas*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Sugiyanto, Catur. 1995. *Ekonometrika Terapan. Edisi 1*. Yogyakarta: BPFE.
- Suhadak. 2006. *Kebijakan Pembangunan Ekonomi Indonesia Dalam Era Globalisasi Di Sektor Manufaktur (Dinamika Pembangunan Industri Semen Dalam Era Globalisasi)*. Jakarta: Pusat Penelitian Ekonomi (P2E) Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Sukirno, Sadono. 2005. *Mikro Ekonomi Teori Pengantar. Edisi Ketiga*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Warta Semen dan Beton Indonesia. 2009. Ekspor Semen Sebagai Alternatif Pemanfaatan Ekses Kapasitas Produksi. Diambil pada tanggal 29 April 2012. <http://www.wartasemenbetonindonesia.blogspot.com/>.